

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

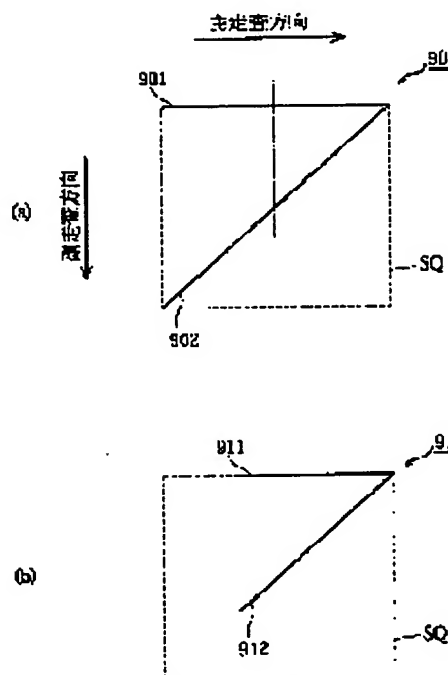
8

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

G03G 15/00
G03G 15/01

(72)Inventor : WASHIMI TAKUYA
KASAMATSU TORU
GOTO KATSUAKI
MINAMI TAKESHI
TSUJIOKA SHIRO

SOLUTION: A larger resist mark 90 is used when detecting the positional deviation at the first time just after turning-on power source, and a smaller resist mark 91 is used when detecting the positional deviation at the time other than the above. The forming position of the smaller resist mark 91 on a photoreceptor drum is corrected by the deviation of the larger resist mark 90 from the detection line.



[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-66463
(P2000-66463A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 H 0 2 7
15/01	1 1 1	15/01	1 1 1 Z 2 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-239258

(22)出願日 平成10年8月25日(1998.8.25)

(71)出願人 000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル
(72)発明者 鷺見 卓也
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 笠松 徹
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(74)代理人 100090446
弁理士 中島 司朗

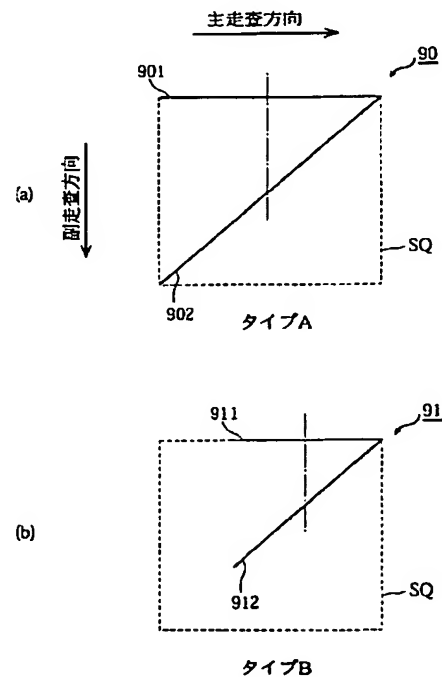
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 レジストマーク形成に伴うトナーの消費を可能な限り抑えつつ、確実に色ずれ補正をすることができる画像形成装置を提供すること

【解決手段】 電源投入直後の初回の位置ずれ量検出のときは、大きいレジストマーク90を使用し、それ以外の位置ずれ量検出のときは、小さいレジストマーク91を使用する。また、大きいレジストマーク90の検出ラインからのずれ量分、小さいレジストマーク91の感光体ドラム上の形成位置を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像書き込み手段を制御して像担持体上に、画像を書き込ませ、及び、画像の位置ずれ量検出時にレジストマークを書き込ませる制御手段を有し、当該書き込まれた画像及びレジストマークを転写対象に転写する画像形成装置であって、
前記制御手段は、所定の条件に従って、第 1 のレジストマークと第 1 のレジストマークよりも小さい第 2 のレジストマークの内的一方を選択し、選択したレジストマークを画像書き込み手段に書き込ませることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、
画像形成装置の電源投入後、第 1 回目の位置ずれ量検出に対しては第 1 のレジストマークを選択し、それ以外の位置ずれ量検出に対しては第 2 のレジストマークを選択することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、
一回の位置ずれ量検出に複数のレジストマークを連続して形成し、先頭から少なくとも一個は第 1 のレジストマークを選択し、それ以降は第 2 のレジストマークを選択することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記画像形成装置は、さらに、
転写対象に転写されたレジストマークを検出する検出手段と、
前記検出手段の検出信号により、当該レジストマークの基準線からのずれ量を取得する取得手段とを有し、
前記制御手段は、第 1 のレジストマークのずれ量分、第 2 のレジストマークの像担持体上の形成位置を補正することを特徴とする請求項 1～3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 第 2 のレジストマークは、第 1 のレジストマークの一部を削除した形状であることを特徴とする請求項 1～4 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機などの画像形成装置に関し、特に、各色別に形成された複数の画像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置における各色間の色ずれ防止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】各色画像の重ね合わせによってカラー画像を形成する画像形成装置として、タンデム方式のものが注目されている。タンデム方式とは、感光体を含む作像ユニットを各色別に備え、このユニット上でトナー像を形成し、当該トナー像を転写ベルトで搬送される記録シート上に重ね合わせて転写することによりカラー画像を得るものである。

【0003】タンデム方式によれば、1 回の通紙でカラー画像が得られるためカラーコピーの高速化が可能となる一方、各作像ユニットで形成されたトナー像を精度よく重ね合わせるための色ずれ対応が難しい。この色ずれの

発生要因には種々のものがあるが、例えば、複写機内の温度変化に伴って、各作像ユニットにおける走査レンズ等を含む光学系や光学系の取り付け部材が収縮あるいは膨張し、レーザビームによる感光体に対する露光位置が各作像ユニット毎に区々の方向に変位する結果、色ずれが発生することが挙げられる。

【0004】この色ずれ対策の一つとして、従来、各作像ユニットで形成した色ずれ検出用のパターン画像（以下、「レジストマーク」と言う。）を転写ベルトに転写し、転写ベルト上の各レジストマークを反射型フォトセンサで検出して得られる各レジストマーク間の相対的な位置ずれ量に応じて、各感光体への潜像形成タイミングを補正することにより色ずれの防止を図るといった方法が採られている。

【0005】上記したレジストマークは、本来の画像形成には何等寄与しないものであるから、トナー消費の面からはできるだけ小さいことが望ましい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、レジストマークの大きさは、光学系やその取り付け部材の熱変形の程度等、即ち、レジストマークのセンサ検出位置に対する変位幅を考慮にいれて決定されるものであり、あまり小さくしすぎると、レジストマークのどの部分もセンサ検出領域を通過しなくなるといった事態が発生し、その結果色ずれ補正ができなくなってしまう。

【0007】本発明は、上記の課題に鑑み、レジストマーク形成に伴うトナーの消費を可能な限り抑えつつ、確実に色ずれ補正をすることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、画像書き込み手段を制御して像担持体上に、画像を書き込ませ、及び、画像の位置ずれ量検出時にレジストマークを書き込ませる制御手段を有し、当該書き込まれた画像及びレジストマークを転写対象に転写する画像形成装置であって、前記制御手段は、所定の条件に従って、第 1 のレジストマークと第 1 のレジストマークよりも小さい第 2 のレジストマークの内的一方を選択し、選択したレジストマークを画像書き込み手段に書き込ませることを特徴とする。

【0009】また、前記制御手段は、画像形成装置の電源投入後、第 1 回目の位置ずれ量検出に対しては第 1 のレジストマークを選択し、それ以外の位置ずれ量検出に対しては第 2 のレジストマークを選択することを特徴とする。また、前記制御手段は、一回の位置ずれ量検出に複数のレジストマークを連続して形成し、先頭から少なくとも一個は第 1 のレジストマークを選択し、それ以降は第 2 のレジストマークを選択することを特徴とする。

【0010】また、前記画像形成装置は、さらに、転写

対象に転写されたレジストマークを検出する検出手段と、前記検出手段の検出信号により、当該レジストマークの基準線からのずれ量を取得する取得手段とを有し、前記制御手段は、第1のレジストマークのずれ量分、第2のレジストマークの像担持体上の形成位置を補正することを特徴とする。

【0011】また、第2のレジストマークは、第1のレジストマークの一部を削除した形状であることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置の実施の形態を、デジタルカラー複写機に適用した場合を例にとり説明する。図1は、このデジタルカラー複写機（以下、単に「複写機」という。）の正面図を示している。

【0013】この複写機は、いわゆるタンデム型の複写機であり、筐体11最下部に挿抜自在にセットされた給紙カセット12から、筐体左側壁13に外方へ突出姿勢で装着された排紙トレイ14に至るまでの筐体下部空間に水平に転写ベルト15が架設され、この転写ベルト15上にベルト長手方向に沿って複数（図示例では4個）の作像ユニット40C、40M、40Y、40Kが列設され、転写ベルト15にて記録シートSを搬送しつつ各作像ユニットによって記録シートS上に各色成分のトナー画像を転写し、各色の重ね合わせによりカラー画像を形成する、プリンタ部10を有するものである。

【0014】プリンタ部10の上部にはイメージリーダ部20が配されており、ここで光学的に読み取った原稿画像は制御部30にて所要の画像処理がなされ、Y（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）、K（ブラック）の各色成分に分解されて、前記作像ユニット40C～40Kの上部に配された光ユニット50C～50Kのレーザダイオード51C～51Kを各色成分信号に基づき光変調駆動する。光変調されたレーザ光はポリゴンミラー52C～52Kにて主走査方向へスキャンされつつ対応する色成分の作像ユニット40C～40Kに導入される。また、光ユニット50C～50Kは、図2に示すように、フォトセンサーからなるSOS（Start of Scan）センサー53C～53Kを有している。なお、図2は光ユニットを記録シートの搬送方向上流側から見た図である。SOSセンサー53C～53Kは、正多角形（図示例では、正六角形）をしたポリゴンミラー52C～52Kの一面に付一本ずつ感光体ドラム41C～41Kに書き込まれる各走査ラインの書き込み開始位置を描えるために設けられている。即ち、レーザダイオード51C～51Kより発光され、ポリゴンミラー52C～52Kで偏光されたレーザ光が感光体ドラム41C～41Kを走査するよりも上流側の位置にSOSセンサー53C～53Kを設け、このSOSセンサー53C～53Kでレーザ光を受光し、これにより発生するSOS信号に

同期させてレーザ光の変調を開始するようにしている。したがって、SOS信号を受けてからレーザダイオードを発光させるまでの時間（以下、「露光待ち時間」と言う。）によって、静電潜像の主走査方向の位置が決定されることになる。

【0015】図1に戻り、作像ユニット40C～40Kは感光体ドラム41C～41Kを中心としてその周囲に帯電チャージャ、現像器等を配し、光変調されたレーザ光で、矢印aの方向に回転する感光体ドラム41C～41Kを露光しつつ、露光によって形成される静電潜像を、現像器でトナーとして顕像化する、いわゆる静電複写方式で画像形成するユニット構造体である。尚、各ユニットの現像器は、光ユニット50C～50Kの光変調色成分に対応して、C、M、Y、Kのトナーを現像剤として感光体ドラムに供給する。

【0016】各作像ユニット40C～40Kの感光体ドラム直下位置には転写ベルト15を介して転写チャージャ16C～16Kが配されており、感光体ドラム表面のトナー画像を転写ベルト15上の記録シートSに転写するようにしてある。転写ベルト15は、駆動ローラ17と従動ローラ18で張架されており、駆動ローラ17が、図示しないモータによって矢印bの向きに回転駆動されると、転写ベルト15は矢印cの方向に走行する。このとき、転写ベルト15の走行速度と画像形成時の感光体ドラムの周速（以下、「システムスピード」という）とが一致するように、前記モータの回転速度が制御される。また、従動ローラ18の下方には、後述するレジストマークを形成するトナーやその他の転写ベルト15上の付着物（ほこり等）を取り除くベルトクリーナ19が設けられている。

【0017】駆動ローラ17と作像ユニット40Kの間の転写ベルト15上方には、当該転写ベルト15上に形成されるレジストマークを検出するためのマーク検出器60が設けられている。マーク検出器60は、図3に示すように、LED611とフォトダイオード612からなる反射型フォトセンサ61を備えており、制御部30の後述するCPU31からの制御信号を受けてLED駆動素子62が、LED611を点灯させる。LED611から出射された光は、集光レンズ（不図示）で集光されて、転写ベルト15を照射する。転写ベルト15からの反射光はフォトダイオード612で受光されて電気信号に変換され、その電気信号は増幅器63で増幅される。増幅された電気信号は、さらにAD変換器64により多値のデジタル信号（以下、「検出信号」と言う。）に変換されて、CPU31に出力される。

【0018】図1に戻り、イメージリーダ部20の前面の操作しやすい位置には、操作パネル70が設けられており、コピー枚数を入力するテンキーやコピー開始を指示するコピースタートキー、各種のコピーモードを設定するための設定キー、上記設定キーなどにより設定され

5

たモードをメッセージで表示する表示部などが設けられている。

【0019】上記のように構成された複写機において、給紙カセット12からピックアップローラ81、捌きローラ82によって取り出された記録シートSは、中間ローラ83でさらに下流側へと搬送され、回転停止状態のタイミングローラ84にその先端を当接して待機した後、所定のタイミングで回転駆動されるタイミングローラ84によって、転写ベルト15上へと繰り出される。転写ベルト15で搬送される記録シートSには、C、M、Y、Kの各色のトナー像が順次転写され、トナー像が転写された記録シートSは、転写ベルト15により定着ユニット85へと搬送され、ここで、像定着された後、排出ローラ86によって、排紙トレイ14へ排出される。なお、記録シートの裏面にもコピーする場合（いわゆる「両面コピーモード」の場合）は、切換爪87を作動させて、定着ユニット85から排出された記録シートを、定着ユニット85の排出側から中間ローラ83に至る再給紙路88に導き、再給紙路88途中に設けられた公知の反転機構89で反転させた上で再給紙するようになっている。

【0020】図4は、制御部30の構成を示す図である。同図に示すように、制御部30は、CPU31、画像処理部32、画像メモリ33、位置ずれ補正部34、レーザダイオード駆動部35、RAM36およびROM37で構成される。画像処理部32は、原稿をスキャンして得られたR、G、Bの電気信号をそれぞれ変換して多値デジタル信号からなる画像データを生成し、さらにシェーディング補正やエッジ強調処理などの補正を施した後、C、M、Y、Kの再現色の画像データを生成して画像メモリ33に出力し、上記画像データを各再現色ごとに格納させる。この際、読み取った原稿のページ数と、画像メモリ33への格納位置（アドレス）とを関連付けてRAM36内の管理テーブル（不図示）に格納する。

【0021】位置ずれ補正部34は、CPU31からの指示に従って、画像データの画素ごとの格納位置（アドレス）を必要に応じて変更して画像書きこみ位置の補正データを生成する。レーザダイオード駆動部35は、上記補正された画像データに基づき各レーザダイオードを

駆動する。

【0022】RAM36は、各種の制御変数、操作パネル70から設定されたコピー枚数やコピーモード、後述する位置ずれ検出処理によって得られる位置ずれ量やマークずれ量などを格納する。ROM37には、イメージリーダー部20におけるスキャン動作やプリンタ部10における画像形成動作に関する制御プログラム、後述する位置ずれ検出に関する制御プログラム、位置ずれ補正のためのプログラムやレジストマークの形状データ等が格納されている。

6

【0023】レジストマークの形状データは、タイプAとタイプBの2種類のものが格納されており、図5にその形状を示す。本図（a）に示すタイプAのレジストマーク90は、基準正方形SQの1辺である第1直線部901と第1直線部の端点から描かれた対角線である第2直線部902とで構成される。即ち、レジストマーク90は、第1直線部901と第2直線部902とが45°の角度をなしたV字状をしている。このレジストマーク90は、転写ベルト15上に、転写ベルト15の走行方向と直交する方向（即ち、主走査方向）に第1直線部901が形成され、第1直線部901に続いて第2直線部が形成されるように、感光体ドラム上に潜像が形成される。

【0024】図5（b）に示すタイプBのレジストマーク91は、タイプAのレジストマーク90を縮小した相似形状をしており、タイプAと同様、主走査方向と平行な第1直線部911と第1直線部911と45°の角度をなす第2直線部とで構成される。また、タイプBは、転写ベルト15に形成される際の向きもタイプAと同様である。

【0025】ここで、図5中一点鎖線で示すような、レジストマークを転写ベルトの走行方向と直交する方向（主走査方向）真ん中で二分する線をマーク中心と呼ぶこととする。また、両タイプのレジストマーク共、そのマーク中心が検出ライン（基準線）と一致して転写ベルト上に形成されるように、各マーク全体に対する露光待ち時間TA、TBが予めROM37内に格納されている。

【0026】なお、大小2個のレジストマークを用意した目的及びその使い分けについては後述する。図4に戻り、CPU31は、マーク検出器60や各種センサの入力を受ける一方、ROM37から必要なプログラムを読み出して、画像処理部32でのデータ処理や、画像メモリ33における画像データの書き込み/読出し、並びに後述する位置ずれ検出処理によって各色の位置ずれ量を算出し、これらのデータをRAM36に格納させる。さらに位置ずれ補正部34における画像データの補正内容などを制御し、あるいはプリンタ部10、イメージリーダー部20の動作をタイミングを取りながら統一的に制御して円滑な複写動作を実行させる。

【0027】CPU31は、位置ずれ量検出時に、ROM37に格納されているレジストマークの形状データに基づいて、レーザダイオード駆動部35を制御してレーザダイオード51C～51Kを発光させる。この発光により、各感光体ドラム41C～41Kに静電潜像が形成され、通常の画像形成と同様のプロセスを経て転写ベルト15上にレジストマークが形成される。

【0028】タイプAのレジストマークが形成される場合を図6に示す。各色のレジストマーク90C～90Kは、転写ベルト15の幅方向手前側に一列に形成され

る。これらのレジストマーク 90C~90Kは、各感光体ドラム 41C~41Kにおける画像書き込み位置（静電潜像形成位置）および転写位置が正しく設定されている場合、すなわち色ずれが発生しない状態では、転写ベルト走行方向cと直交する方向（主走査方向）の位置が同一で、かつ、走行方向cと平行な方向（副走査方向）において相互に距離Dをもって転写ベルト15上に形成されるようになっている。

【0029】感光体ドラム 41C~41Kによって転写ベルト15上に形成されたレジストマーク 90C~90Kの各直線部は、転写ベルト15の走行に伴って、マーク検出器60により図に破線で示す検出ライン（基準線）上で検出され、その検出信号がCPU31に送出される。図7は、検出信号の波形を示す図である。なお、検出信号は前述したように多値のデジタル信号なので、実際には、その波形は階段状になるのであるが、ここでは、便宜上、曲線で表わしている。

【0030】検出信号191~198は、それぞれレジストマーク 90K~90Cの各直線部を図6の転写ベルト15の走行方向下流側から順に検出していったときに得られる波形である。フォトダイオード612（図3）は、一定のセンシング幅を有するため、検出信号の波形は山なりとなっており、そのため各直線部の正確な位置を確定しにくい。

【0031】そこで、CPU31は、当該検出信号値から重心計算法などにより当該検出値の中央位置（もしくはピーク位置）を基準位置として求め、その位置を各レジストマークの第1直線部、第2直線部の正確な位置として特定するようになっている（検出信号の波形の下段のKy~Mnが、各直線部の基準位置を示す。ちなみに同図において、例えば、「Ky」とは、ブラックのレジストマークの第1直線部を、「Kn」とは、ブラックのレジストマークの第2直線部を示している。他の色についても同様。）。

【0032】CPU31は、内部にクロック発生回路を備えており、各レジストマーク 90の第1直線部、第2直線部の各基準位置の検出時におけるクロック数をRAM36に格納し、これらの値の差分をとって各レジストマーク 90K~90Cにおける第1直線部検出から第2直線部検出までに要した時間Tk~Tc、およびレジストマーク 90Kの第1直線部検出から他のレジストマーク 90Y~90Cの第1直線部検出までに要した時間Tky、Tkm、Tkcを求める。

【0033】ここで、システムスピードをVとすると、レジストマーク 90Kとレジストマーク 90Yの第1直線部間の距離は、 $V \cdot Tky$ となり、同様にレジストマーク 90Kの第1直線部とレジストマーク 90M、90Cの各第1直線部間の距離は、それぞれ $V \cdot Tkm$ 、 $V \cdot Tkc$ となる。上述のように、色ずれのない状態では、各レジストマーク 90K~90C間の間隔は、Dと

なるはずであるから、レジストマーク 90Kを基準とした場合における各レジストマーク 90Y、90M、90Kの各第1直線部の位置ずれ量（すなわち、副走査方向の位置ずれ量）をそれぞれD1ky、D1km、D1kcとすると、それぞれ次の各式で求められることになる。

$$【0034】D1ky = D - V \cdot Tky$$

$$D1km = 2D - V \cdot Tkm$$

$$D1kc = 3D - V \cdot Tkc$$

一方、上記検出ライン（基準線）上での各レジストマーク 90K~90Cにおける第1直線部と第2直線部の間隔（以下、単に「線間隔」という。）をそれぞれ、Dk、Dy、Dm、Dcとすると、これらの値は上述の各レジストマーク 90K~90Cにおける第1直線部検出から第2直線部検出までに要した時間Tk~Tcを用いて、それぞれ次の各式で求められる。

$$【0035】Dk = V \cdot Tk$$

$$Dy = V \cdot Ty$$

$$Dm = V \cdot Tm$$

$$20 \quad Dc = V \cdot Tc$$

そこで、ブラックの線間隔Dkとその他の色の線間隔Dy、Dm、Dcとの差を、それぞれD2ky、D2km、D2kcとすると、次の各式が得られる。

$$【0036】D2ky = Dk - Dy$$

$$D2km = Dk - Dm$$

$$D2kc = Dk - Dc$$

上述の通り、各レジストマーク 90K~90Cの第1直線部は、搬送方向（副走査方向）と直交しており、第2直線部はこの第1直線部と45°の角度をなしているの
30 　で、上記検出ライン（基準線）上のブラックのレジストマークにおける線間隔と他の色の線間隔との差は、主走査方向におけるブラックの画像書き込み位置と他の色との画像書き込み位置との位置ずれ量に等しいことになる。

【0037】以上のようにして、ブラックの画像書き込み位置を基準にした場合の、他の色の画像書き込み位置の副走査方向における位置ずれ量（D1ky、D1km、D1kc）および主走査方向における位置ずれ量（D2ky、D2km、D2kc）がCPU31で算出される。また、CPU31は、次式に基づいて、ブラックのレジストマークのマーク中心と検出ライン（基準線）との隔たり、即ち、ブラックのレジストマークのマーク中心の検出ライン（基準線）に対する転写ベルト走行方向と直交する方向のずれ量D3k（以下、「マークずれ量」と言う。）を算出する。

$$【0038】D3k = Dks - Dk$$

ただし、Dksは、図8に示すレジストマークRk1のように、マーク中心と検出ライン（基準線）とが一致したときの線間隔であり、予め、各レジストマーク毎にROM37に格納されている。したがって、Rk2のよう

に転写ベルト15の幅方向手前側にずれている場合には、D3kは負の値となり、Rk3のように奥側にずれている場合には、D3kは正の値となる。

【0039】CPU31は、上記算出した各位置ずれ量及びマークずれ量をRAM36に格納する。この位置ずれ補正部34は、内部に各再現色ごとのアドレス変更部と補正画像メモリ部を備えている。アドレス変更部は、RAM36に格納されている位置ずれ量に基づき、画像メモリ33から読み込んだ画像データのアドレス変更して補正画像メモリに格納し、補正画像を生成し、これにより画像の書き込み位置を補正するようにしている。

【0040】具体的に、イエローの画像について補正画像を形成する場合について考えると、上記位置ずれ量算出により求められたブラックのレジストマーク画像とイエローのレジストマーク画像の、副走査方向および主走査方向の位置ずれ量は、それぞれD1ky、D2kyとなるから、記録シート上に画像を再生したときにこれらの位置ずれ量が、ほぼ「0」になるように、アドレスを変更すればよい。

【0041】すなわち、再現された画像における各画素間の距離をh（例えば、400dpiの密度で画像が再現されるとすれば、hは約64μm）とすれば、副走査方向に[D1ky/h]個、主走査方向に[D2ky/h]個（ここで、[N]は、例えばNを超えない最大の整数値を示す。その他、Nの小数点以下を四捨五入して求められる整数値であってもよい。）の画素数だけずらしたアドレスを決定して、補正画像メモリに格納すればよいことになる。当該アドレスを正・負のどちらの方向に変化させるかは、上記位置ずれ量の正・負に応じて決定される。

【0042】上述のような補正画像をさらにブラックとマゼンダ、ブラックとシアン間の位置ずれ量に基づいて実行することによりブラックの画像を基準とした色ずれのないカラー画像を再現することが可能となる。続いて、制御部30による位置ずれ量検出の処理手順を図9、図10に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0043】図9に示すフローチャートは、位置ずれ量検出のタイミングを制御するためのルーチンであり、複写機の主電源が投入されると（ステップS1でYes）、RAM36に設けられているフラグを0にセットし（ステップS2）、タイプBのレジストマーク用の露光待ち時間TBをRAM36に格納し（ステップS2）、位置ずれ量の検出を行い（ステップS4）、CPU31の内部タイマーをリセット後スタートさせ（ステップS5）、当該内部タイマーが所定の時間（例えば、30分）を計上すると（ステップS6でYes）、再び、位置ずれ量の検出を行う（ステップS4）。即ち、主電源がオンされると、まず、第1回目の位置ずれ量の検出を行い、以降は、所定の時間が経過する度に、位置ずれ量の検出を行うのである。

【0044】図10に示すフローチャートは、図9で説明したフローチャートのステップS4のサブルーチンである。まず、RAM36内のフラグが0か否か、即ち、主電源投入直後か否かを判断し、F=0、即ち、主電源投入直後であれば（ステップS41でYes）、フラグを1にセットした上で（ステップS42）、第1回目の位置ずれ量検出のために、タイプAのレジストマーク90C~90Kを転写ベルト15上に形成する（ステップS43）。このとき、RAM36に格納している露光待ち時間TAを用いる。

【0045】続いて、マーク検出器60でこのレジストマーク90C~90Kを検出して、検出信号の波形を得る（ステップS44）。これから、マークずれ量及びブラックの画像を基準にした他の色の画像の主走査方向および副走査方向における位置ずれ量を求め、RAM36内に格納済みの前回の位置ずれ量検出におけるマークずれ量及び各位置ずれ量のデータをそれぞれ更新する（ステップS45）。次回の位置ずれ量検出迄は、今回検出された位置ずれ量に基づいて位置ずれ補正がなされる。

【0046】一方、ステップS41でフラグが0でない（F=1）と判断した場合、即ち、主電源投入から2回目以降の位置ずれ量検出の場合は、RAM36に格納されているマークずれ量D3kを参照し（ステップS46）、D3k=0か否か、即ち、前回の位置ずれ量検出時のブラックのレジストマークのマーク中心と検出ライン（基準線）とが一致していたか否か（ずれが無いかな）かを判断し、一致していた場合には（ステップS47でYes）、タイプBのレジストマーク91C~91Kを転写ベルト15上に形成して（ステップS48）、ステップS44、S45へ進む。

【0047】ステップS47で、ずれていると判断した場合は、転写ベルト15上に形成されるレジストマークのマーク中心が検出ライン（基準線）と一致するように、D3kに応じてRAM36内のTBを更新し（ステップS49）、タイプBのレジストマーク91C~91Kを転写ベルト15上に形成して（ステップS48）、ステップS44、S45へ進む。

【0048】いずれの場合も、ステップS48の処理では、RAM36に格納されている露光待ち時間TBが用いられる。以上の説明から分かるように、まず、電源投入後の第1回目の位置ずれ量検出には、大きい方のタイプAのレジストマークを用い、2回目以降は、レジストマークをタイプAよりも小さいタイプBのレジストマークに切り替えて位置ずれ量の検出を行っている。そして、2回目以降は、前回のマークずれ量（D3k）に応じて露光待ち時間（TB）を修正し、レジストマークのマーク中心が検出ライン（基準線）と一致することを目標にレジストマークの形成を行っている。

【0049】即ち、マーク中心が目標とする検出ライン（基準線）に一致しない原因の一つに、光ユニットにお

ける光学系や光学系の取り付け部材が周囲の温度変化に伴って収縮あるいは膨張（以下、両者を合わせて「熱変形」という。）することが挙げられるが、電源投入直後には、マーク中心がどの程度検出ライン（基準線）からずれるのか予想がつかないので、大きめのレジストマーク（タイプA）、即ち、従来のレジストマークと同じ大きさのものを使用するのである。したがって、図5

（a）に示すタイプAのレジストマークの主走査方向の長さは、予想され得る最大のずれが生じたとしても、マーク検出器60で検出されるような長さに設定している。

【0050】そして、2回目以降は、レジストマークを小さ目のもの（タイプB）に切り替え、前回のマークずれ量分、感光体ドラムに書き込む位置を修正するのである。言い換えれば、前回のマークずれ量分に応じた修正を行うので、小さいレジストマークの使用が可能となるのである。したがって、図5（b）に示すタイプBのレジストマークの主走査方向の長さは、位置ずれ量検出処理の合間に生じる、予想され得る最大のマークずれ量に対応できる長さに設定されている。位置ずれ量検出処理の合間に生じるマークずれ量は、位置ずれ量検出処理の間隔の時間設定にもよるのであるが、以下の理由から、電源オン時に予想されるマークずれ量よりは小さいと考えられる。通常の複写機の使用状態を考えると、まず、朝に電源入れ、夕方まで使い、電源を切ってその日の使用を終える。電源投入後複写機内の温度は徐々に上昇し、ある程度上昇すると略一定の温度に推移する。したがって、電源投入後は、マークは徐々にずれるのに対し、前日の使用終了時との複写機内部の温度差が最も大きくなる使用開始時は、マークのずれも最大になると考えられるからである。したがって、2回目以降のレジストマークは、1回目のものより小さくできるのである。

【0051】そして、小さくするかわりに、前回に検出したマークずれ量分、感光体ドラムに書き込む位置を修正するのである。ここで、当該修正の方法について、図11を参照しながら、レジストマークの第1直線部の潜像形成時を例にとって説明する。図11（a）はSOS信号を、同図（b）は前回の発光タイミングを、同図

（c）は今回の発光タイミングを示す。例えば、前回の位置ずれ量検出において、レジストマークが転写ベルト手前側にD3k分ずれていたとすると、今回のレジストマーク形成時には、レジストマークを転写ベルト奥側に変位させるため、全体的に露光待ち時間をD3kに応じたTs分長くする（発光タイミングを遅らす）。これにより、マーク中心が検出ライン（基準線）に一致する方向に修正される。

【0052】以上説明したように、本実施の形態に係る画像形成装置によれば、電源投入直後の初回の位置ずれ量検出のとき以外は、小さいレジストマークを使用するため、トナーの消費量を節約でき、その分、本来の画像

形成量が増加することとなる。また、マークずれ量に応じて、マークの書き込みタイミングを修正するため、レジストマークのどの部分もマーク検出器の検出位置を通過しないとといった事態の発生を防止できるので、確実に、位置ずれ量の検出を実行することが可能となる。

【0053】なお、本発明は、上記実施の形態に限られないのはもちろんであり、例えば、下記のようにしてもよい。

（1）上記実施の形態では、各色毎に1個ずつレジストマークを形成しているが、複数個ずつ形成するようにしてもよい。このように各色についてマークを複数形成するのは、それらの検出データを平均化してより検出精度を向上させるためであるが、この場合には、先頭のマーク又は先頭から数個分のマークにタイプAを用い、後続する残りのマークにタイプBを用いるようにしてもよい。この場合にも、タイプAのマークずれ量に応じてタイプBのマークの露光待ち時間を調整するのである。また、電源投入後の初回の位置ずれ量検出時のみ上記のようにし、2回目以降は、タイプBのみを用いるようにしてもよいし、あるいは、初回のみではなく、毎回上記のようにしてもよい。

（2）上記実施の形態においては、レジストマークは、転写ベルトの一方の縁部付近（手前側）に形成したが、他方の縁部付近および両縁部の中央部にも形成すると共にそれらのレジストマークを検出するためのマーク検出器を設け、各位置でのレジストマークの主・副走査方向における位置ずれ量を検出するようにしてもよい。これらの3個所での位置ずれ量を比較することにより、画像の湾曲（ボウ）や傾き（スキュー）の量が検出でき、これらの相対的な位置ずれ量を算出して、ボウ補正やスキュー補正を実行するようにしてもよい。

（3）上記実施の形態では、小さいサイズのレジストマークとしてタイプBのような形状を採用したが、これに限らず、例えば、図12に示すような形状としてもよい。本図（a）に示すタイプCは、図5（a）に示すタイプAのレジストマークの主走査方向両端部を所定の長さ分削除したものである。また図12（b）に示すタイプDは、タイプCよりも、さらに削除する長さを長くしたものである。また、小さい方のレジストマークは、大きい方のレジストマークと相似形もしくは相似形の一部を削除したような形でなくてもよい。要は、大きいレジストマークよりも、主走査方向（マーク検出器の検出ライン（基準線）と直交する方向）の長さが短く、短くすることにより、その形成に必要なトナー量が、大きいレジストマークよりも少なくなるような形状であればよいのである。ただし、相似形でない場合には、大・小のマーク間で、位置ずれ量算出のための演算式等を変更する必要が生じる場合があることは言うまでもない。

（4）上記実施の形態では、電源オンから所定の時間経過する度に位置ずれ量の検出を行うようにしたが、時間

ではなく、所定枚数のコピーを実施する度に行うようにしてもよい。あるいは、原則として所定時間ごとに行うようにし、所定時間内であってもコピー枚数が所定量を越えた場合には、位置ずれ量の検出を行うようにしてもよい。

(5) 上記実施の形態では、電源オン後の初回の位置ずれ量検出時に大きいサイズのレジストマークを使用することとしたが、このときのみならず、さらに、メンテナンス直後や紙ずまり等のトラブル処理直後の初回の位置ずれ量検出の際にも大きいサイズのレジストマークを使用することとしてもよい。メンテナンス作業等には、複写機内部のユニット等の取り外し・取り付け等を伴うため、その際、光学系等の構成部材相互の位置関係も微妙に変化し、小さいサイズのレジストマークのままでは、マーク検出器に検出されない虞があるからである。

(6) 上記実施の形態では、マークずれ量が全く無かった場合、即ち、 $D3k=0$ の場合に限り（図10のステップS47でYes）、露光待ち時間を更新しないこととしたが、これに限らず、マークずれ量の絶対値が所定の許容値以内であるか否かにより、許容値以内であれば更新せず、許容値を越えていれば更新するようにしてもよい。なお、この許容値は、当該許容値以内のずれ量であれば、その次の位置ずれ量検出において、レジストマークがマーク検出器で検出されないといった事が生じない値以下に設定される。

(7) 上記実施の形態においては、マーク検出器60の検出結果に基づき位置ずれ補正量を算出し、この補正量に基づいて位置ずれ補正部34で補正画像を形成することにより各色の位置ずれ補正を実行したが、その他当該位置ずれ補正量に基づいて主走査方向と副走査方向の画像書き込み開始のタイミングを制御するようにしても同様な位置ずれ補正を達成できる。

(8) 上記実施の形態では、転写ベルト上にレジストマークを形成することとしたが、これに限らず、当該転写ベルトにより搬送される記録シート上に転写して、これを検出するようにしてもよい。

(9) 上記実施の形態では、タンデム型のカラー複写機について説明したが、作像ユニットが1個のみの単色の複写機であってもよい。この場合にはもちろん色ずれの問題は生じないが、単色の場合であっても上述のようにして書き込み位置を補正することにより直線性に優れた原稿に忠実な複製画像を形成することが可能となる。この場合は、転写ベルト15上の手前側、中央部、奥側であって主走査方向に平行な直線上の位置にレジストマークをそれぞれ形成し、これらに対応する3個のマーク検出器で検出する。そして、主走査方向については上記検出ライン（基準線）からのずれ量を、副走査方向についてはタイミングローラ84の駆動開始時からレジストマー

クが検出されるまでのカウント数を計数しておき、これと位置ずれが発生していない場合における所定カウント数との差分を求めてずれ量をそれぞれ算出するようにすればよい。

【0054】また、本発明は、複写機に限らず、レーザプリンタなど転写ベルトを利用する全ての画像形成装置に適用可能である。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る画像形成装置によれば、第1のレジストマークと第1のレジストマークよりも小さい第2のレジストマークの内一方が選択されてレジストマークが形成されるので、第1のレジストマークの基準線からのずれ量分、第2のレジストマークの像担持体上の形成位置を補正することによって、レジストマーク形成に伴うトナーの消費を可能な限り抑えつつ、確実に色ずれ補正をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係る複写機の概略構成を示す図である。

20 【図2】上記複写機の光ユニットの概略構成を示す図である。

【図3】上記複写機のマーク検出器の概略構成を示す図である。

【図4】上記複写機の制御部の機能ブロック図である。

【図5】レジストマークの形状の一例を示す図である。

【図6】転写ベルト上に形成されたレジストマークの一例を示す図である。

【図7】レジストマークのサンプリング波形の例を示す図である。

30 【図8】レジストマークの基準線からのずれ量検出方法を説明するための図である。

【図9】位置ずれ量検出タイミングルーチンを示すフローチャートである。

【図10】位置ずれ量検出ルーチンを示すフローチャートである。

【図11】レジストマーク形成のための、レーザダイオードの発光タイミングの一例を示す図である。

【図12】レジストマークの形状の一例を示す図である。

40 【符号の説明】

30 制御部

31 CPU

36 RAM

37 ROM

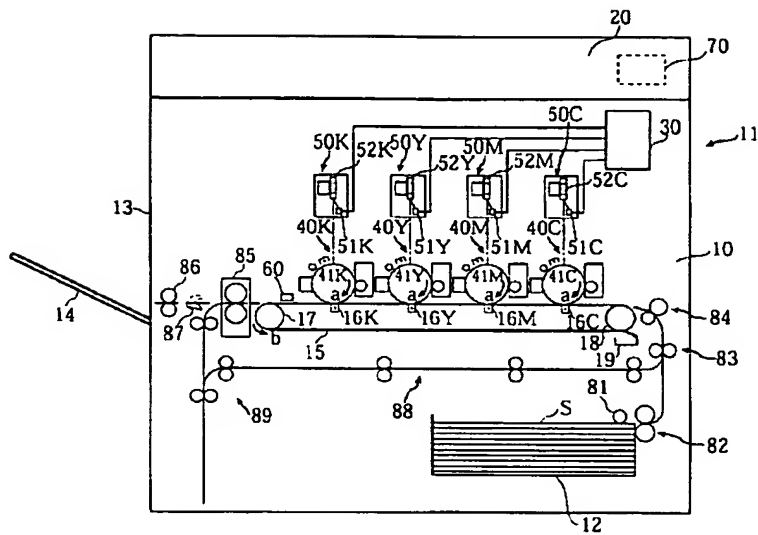
40C~40K 作像ユニット

50C~50K 光ユニット

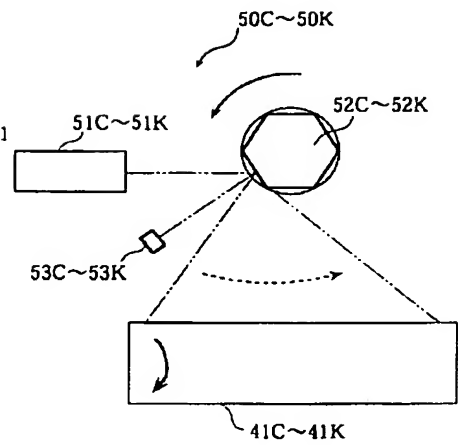
60 マーク検出器

90, 91, 92 レジストマーク

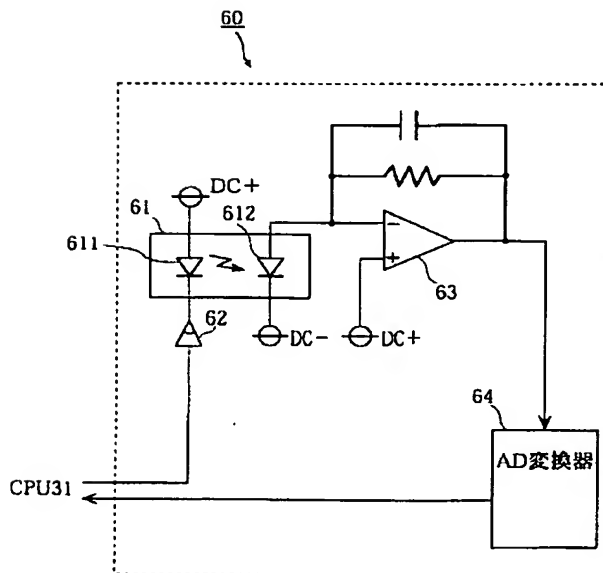
【図1】



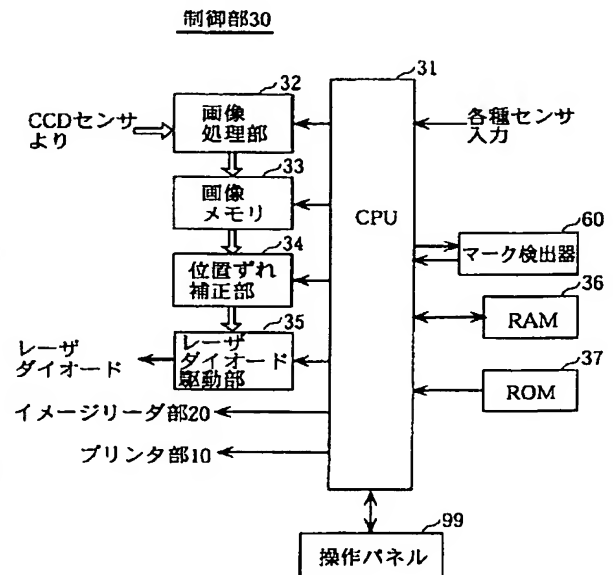
【図2】



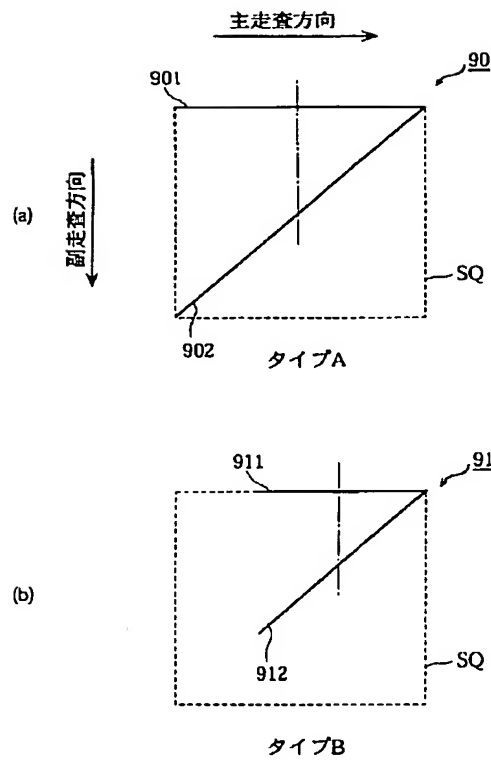
【図3】



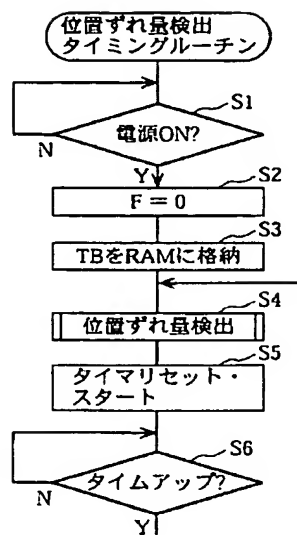
【図4】



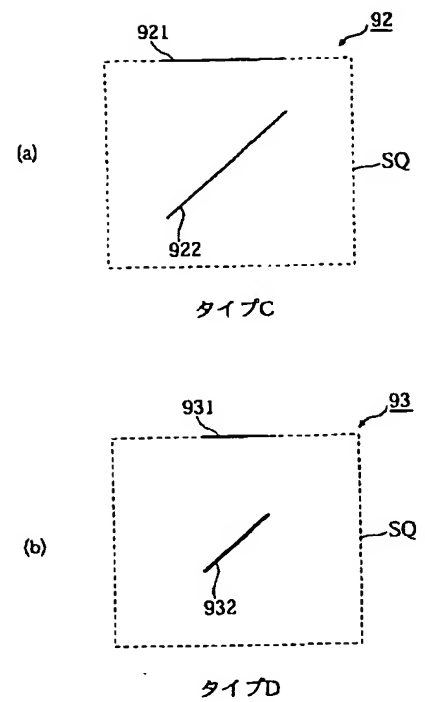
【図5】



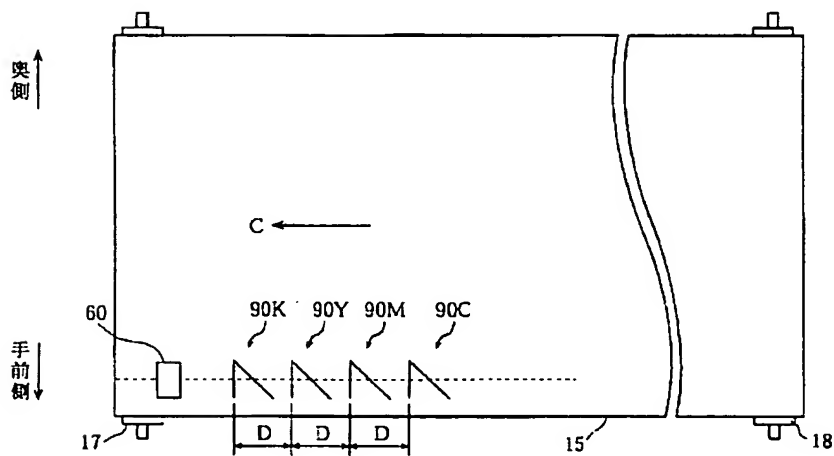
【図9】



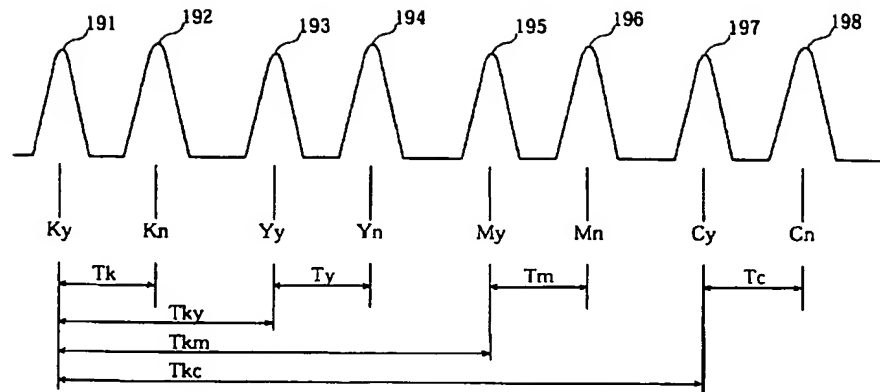
【図12】



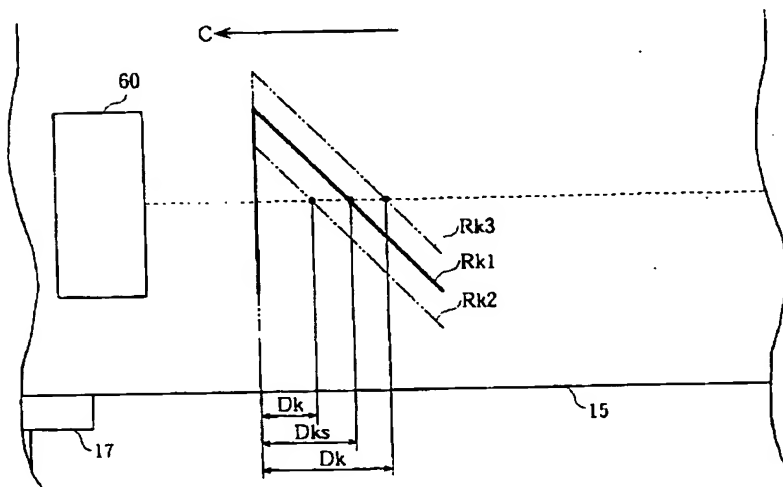
【図6】



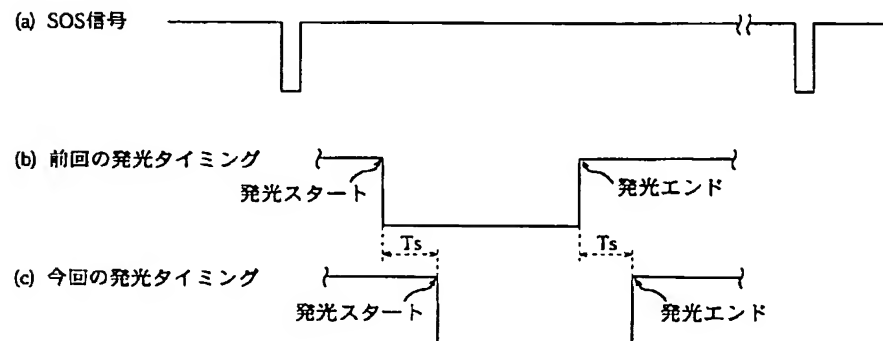
【図7】



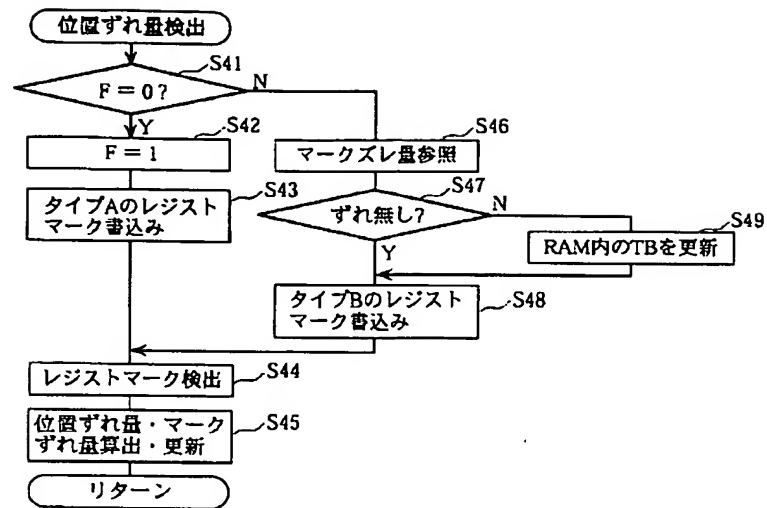
【図8】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 勝昭
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 南 猛
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 辻岡 史郎
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
Fターム(参考) 2H027 DA09 DE02 EB06 EC03 EC06
EC07
2H030 AA01 AB02 BB16 BB56